

# 地震予知を目指したゲルディエン型大気イオン濃度測定器の開発

## Development of the Gerdien type atmospheric ion concentration measuring instrument for earthquake prediction

# 西橋 政秀[1]; 弘原海 清[1]; 山本 勲[2]; 能美 洋介[3]

# Masahide Nishihashi[1]; Kiyoshi Wadatsumi[1]; Isao Yamamoto[2]; Yousuke Noumi[3]

[1] 岡山理大・総情・生物地球; [2] 岡山理大・工・情報工学; [3] 岡山理大・総合情報

[1] Bio-Geosphere Sys. Sci., Okayama Univ. of Sci.; [2] Dept. ICE, Okayama Univ. Sci.; [3] Fac.of Informatics, Okayama Univ. of Sci.

<http://www.e-pisco.jp/>

大気イオンが地震直前予知に有効であることは Tributsch(1978)によって指摘されており、実際には、1995年兵庫県南部地震(M=7.3)前に大気イオン濃度の急変が確認されている(薩谷,1996)。また、大気イオンの挙動と大きく関わる大気中の電場が地震前に変化するという報告も多数存在する。

岡山理科大学環境地震学研究室では、地震予知を目指し、1998年より大気イオン濃度の連続計測を開始し、2000年鳥取県西部地震(M=7.3)、2001年芸予地震(M=6.7)の前に大気中プラス大イオン濃度の急上昇を確認してきた(Wadatsumi et al.,2003)。

しかし、岡山理科大学のみの単一地点計測では、大気イオン濃度と地震との関係を追究するには限界があり、全国多地点での計測が必須である。そのためには多数の大気イオン濃度測定器が必要不可欠となるが、現在使用している測定器は高価、大型で、多地点計測には適さない。このような背景を打開し、地震予知を実現するため、安価で小型な測定器を開発した。

現在、数台の試作器で計測テストを行っているが、従来から使用している測定器とほぼ同様のデータが得られており、また、試作器間でも相関が高いデータが得られている。しかし、開発当初は、従来の測定器とは全く相関がみられない状態だった。これまで様々な試行錯誤を繰り返し、改良してきた主な点を報告する。

(1)  $10^{-12}$  ~  $10^{-14}$ A という非常に微小電流を計測するため、超高抵抗が必要である。当初は  $10^{10}$  Ω 抵抗器と 20 倍の増幅器を組み合わせで計測していたが、信頼性を向上させることを目的に、ガラス封止された  $10^{12}$  Ω 抵抗器に交換した。

(2) 大イオン計測のため、850V という高電圧を計測管に印加し、計測電極(芯棒)に流入する微小電流を計測しているため、高絶縁にする必要がある。当初は計測管の両端にテフロンを使用して芯棒を支えていたが、テフロンに付着したイオンが計測中に徐々に放出されるため、正確な計測が困難であることがわかった。また、イオン濃度測定器には可塑性の大きいテフロンは使えないとの報告(三崎,1979)があったため、芯棒の両端をグランドに落とし、計測電極の絶縁はポリプロピレン(PP)に変更した。

(3) 計測電極からアンプへの信号線をシールド線に交換し、外部からのノイズをカットした。

(4) 電源装置を信頼性に定評があるものに変更した。

(5)  $10^{12}$  Ω 抵抗器に薄い銅板を巻き付け、キャパシタを増大させた。

(6) ファンのノイズをカットするため、PP製の筒を計測管との間に取り付けた。

(7) 湿度の影響を除去するため、アンプ・電源ケースをコーキングし、シリカゲルを設置した。また、シリカゲルを容易に交換可能な構造にした。さらに、湿度変化を常時モニタリングするため、温湿度計を計測管内とケース内の2ヶ所に取り付けた。

(8) 回路基板、計測電極、シールド線をクリーニングした。測定器製作の最終段階では、クリーニングは非常に重要である。

最近ではイオン発生器を使用して、測定器の較正方法を模索している。イオン濃度測定器を早期に実用化し、多地点計測を実現させたい。